

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10143490 A

(43) Date of publication of application: 29 . 05 . 98

(51) Int. Cl

G06F 17/00

G06F 15/18

(21) Application number: 08285499

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 07 . 11 . 96

(72) Inventor: ANDO HIDEYUKI

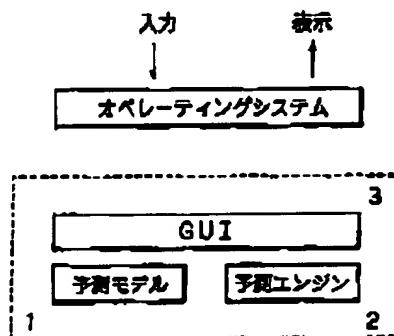
(54) DEMAND PREDICTION METHOD, DEMAND  
PREDICTION SYSTEM AND RECORDING MEDIUM

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To highly accurately and stably predict a demand corresponding to the fluctuation tendency of a sales result by making a neural network learn so as to obtain output adapted to the fluctuation tendency of the sales result.

SOLUTION: This demand prediction system is constituted of a prediction model 1, a prediction engine 2 and a GUT 3 and the plural models of the neural network and the sales result are stored. The sales result of a first period is respectively inputted to the neural network of the plural models and the respective neural networks are made to learn so as to output data as close as possible to the sales result of a second period after the first period. Then, among the already learned neural networks, the model of the neural network for which the data outputted as the demand predicted value of the second period is closest to the sales result of the second period is selected, the latest sales result is inputted to the already learned neural network of the model and the demand is predicted.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-143490

(43)公開日 平成10年(1998)5月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 06 F 17/00

G 06 F 15/20

F

15/18

5 6 0

15/18

5 6 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平8-295499

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

(22)出願日

平成8年(1996)11月7日

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号

(72)発明者 安藤 英行

大分県大分市東春日町17番58号 株式会社

富士通大分ソフトウェアラボラトリ内

(74)代理人 弁理士 河野 登夫

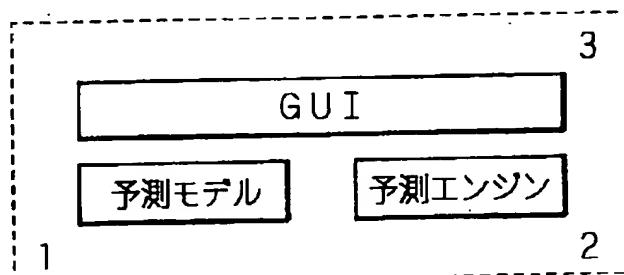
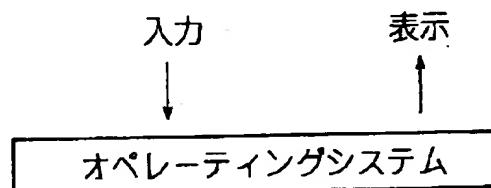
(54)【発明の名称】 需要予測方法、需要予測システム及び記録媒体

(57)【要約】

【課題】 予測精度の劣化を防止するための保守が困難である。

【解決手段】 ニューラルネットワークの複数のモデルを記憶しておく予測モデル1と、販売実績を獲得し、第1の時期の販売実績を処理要素として複数のモデルのニューラルネットワークにそれぞれ入力し、第1の時期以後の第2の時期の販売実績に可及的に近いデータを出力するようにそれぞれのニューラルネットワークに学習させ、学習済みのニューラルネットワークのうち、第2の時期の需要予測値として出力したデータが第2の時期の販売実績に最も近いニューラルネットワークのモデルを選択し、学習済みの該モデルのニューラルネットワークに最新の販売実績を入力して需要を予測する予測エンジン2とを設ける。

需要予測システムの機能ブロック図



熟練者が持つ販売実績の変動傾向の分析に関する知識（ルール）を活用し、ファジィ演算で個々の製品の販売促進の容易さを示す指標を算出し、この指標に基づく個々の製品の販売予測結果を表示し、販売計画を効率良く計画するためのユーザインターフェースを提供するシステムが開示されている（特開平5-151234号）。

【0004】また、複数の店舗の中から抽出したサンプル店から製品ごとの販売量を収集し、サンプル店が全店に占める売上実績比と、サンプル店における商品特性（価格帯、販売対象年齢、売り方など）に基づき、サンプル店の販売量から全店の販売量を推計する一方、過去の販売実績の推移に基づき、複数種類の販売推移パターンと最終販売見込み量とを記憶しておき、記憶している販売推移パターンの中から、推計した全店の販売量の推移パターンに類似したパターンを選択してその最終販売見込み量をその商品の販売見込み量として生産を計画するシステムが開示されている（特公平8-16950号）。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、過去の販売実績の動向を分析して需要を予測する従来の方法としては、予測のアルゴリズム、販売実績の変動傾向の分析の知識、条件などをルールのような形で明文化している時系列予測、計量モデルなどの統計解析技術を適用する方法が主流である。

【0006】ところで、近年のように製品のトレンドが短いサイクルで変化すると、分析に用いたデータがすぐに古くなってしまい予測精度が落ちるので、高い予測精度を保つためには、上述のアルゴリズム、知識、条件などのソフトウェアの保守が頻繁に必要となる。しかし、専門家の豊富な経験、勘などに従った予測の手法をルールのような形で明文化するには長時間を要し、また熟練を要するので、保守を専門家に頼らなければならず保守が困難である。

【0007】本発明はこのような問題点を解決するためになされたものであって、ニューラルネットワークのモデルを、例えば直近の数ヶ月分のデータから需要を予測するモデル、前年の同時期のデータから需要を予測するモデル、直近のデータと前年の同時期のデータとの両方から需要を予測するモデルなど複数記憶しておくことにより、製品が多品種にわたる場合でも、その販売実績の変動傾向の把握に最適なモデルによってその販売実績の変動傾向に応じた需要を高精度で安定して予測する需要予測方法、需要予測システム及び需要予測のためのコンピュータプログラムが記録されている記録媒体の提供を目的とする。

【0008】また、販売実績をニューラルネットワークのモデルに入力して例えば週単位のような短い周期で学習させ、販売実績の変動傾向に応じた需要を予測することにより、ユーザが保守を行わなくても高い予測精度

が安定して得られる需要予測方法、需要予測システム及び需要予測のためのコンピュータプログラムが記録されている記録媒体の提供を目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の需要予測方法、需要予測システム及び記録媒体は、ニューラルネットワークの複数のモデル、及び販売実績を記憶しておき、第1の時期の販売実績を前記複数のモデルのニューラルネットワークにそれぞれ入力し、第1の時期以後の第2の

10 時期の販売実績に可及的に近いデータを出力するようにそれぞれのニューラルネットワークに学習させ、学習済みのニューラルネットワークのうち、第2の時期の需要予測値として出力したデータが第2の時期の販売実績に最も近いニューラルネットワークのモデルを選択し、学習済みの該モデルのニューラルネットワークに最新の販売実績を入力して需要を予測することを特徴とする。

【0010】従って、ある時期の販売実績を入力として、それ以降のある時期の販売実績に近い出力、即ち、その販売実績の変動傾向に即した出力が得られるように

20 ニューラルネットワークが学習することで製品の販売実績の変動傾向に即した需要予測が可能となるのでユーザが保守を行わなくても高い予測精度が安定して得られる。さらに、年間を通じてその販売実績の変動傾向がほぼ変わらない、数ヶ月の短期間で販売実績の変動傾向が変化するといったように、例えば販売実績の変動傾向のパターンが異なる多品種の製品を対象とした場合でも、販売実績の変動傾向のパターンに応じたモデルを複数のモデルの中から選択することができるので、その販売実績の変動傾向に応じた需要を高精度で安定して予測する。

30 【0011】また、本発明の需要予測方法、需要予測システム及び記録媒体は、そのモデルが、例えば1年のうちの第何週といったような、カレンダー上の位置を示す位置データをその処理要素として組み込んだモデルであり、この位置データを販売実績とともにニューラルネットワークに入力することを特徴とする。従って、販売実績の時期を示す位置データとして、コンピュータ、ワープロセッサーなどで標準的に生成されるカレンダーデータを利用することができるのでユーザが需要予測のために外部からわざわざデータを入力しなくとも、時系列データによる需要予測が可能になる。

40 【0012】また、本発明の需要予測方法、需要予測システム及び記録媒体は、ニューラルネットワークの学習に使用する販売実績を、前年の同時期の1ヶ月分の販売実績を含む、学習時点から遡った13ヶ月分獲得することを特徴とする。従って、販売実績の変動傾向の分析のために3年分といったような膨大な量のデータを確保する必要がない。逆に、販売実績の変動傾向の把握には障害となるような古いデータが需要予測用のデータから排除され、高い需要予測精度が得られる。

【0013】また、本発明の需要予測方法、需要予測システム及び記録媒体は、例えば日単位の需要予測値を週単位の需要予測に、週単位の需要予測値を月単位の需要予測にといったように、ニューラルネットワークにより予測した第1の期間単位の需要を、第1の期間単位の集合からなる第2の期間単位の需要予測に反映することを特徴とする。これにより、月別の長期予測から、週別の中期予測、日別の短期予測まで、製品の生産、流通の計画レベルに合った予測値をユーザに提供できる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る需要予測システムの機能ブロック図である。点線で囲んで示した本システムは、オペレーティングシステム(OS)として、例えば、MS-DOS(米マイクロソフト社製)環境で、グラフィックス図形を使って画面の見やすさ、操作性を向上させるグラフィカル・ユーザ・インターフェース(GUI)を提供する、MS-WINDOWS95(米マイクロソフト社製)のようなOSを搭載したパーソナルコンピュータ、ワークステーション等で動作する。

【0015】予測モデル1は、ニューラルネットワーク(以下、ネットワークという)の予測モデル、例えば直近の数ヶ月分のデータから需要を予測するモデル、前年の同時期のデータから需要を予測するモデル、直近のデータと前年の同時期のデータとの両方から需要を予測するモデルなどの複数モデルが定義されている。予測モデルにおいては、多数のニューロンの結合からなるネットワークの構造と、需要との間に因果関係のある要素のうち影響が大きい要素、本例では販売実績とカレンダー上の週の位置を示す週番号(カレンダー上の第何週であるか)の時系列データからなる、ネットワークへの入力パターン及び対応する出力パターンの組み合わせが定義されている。なお、週番号は、「1年のうちの第X週」、「X月第X週」のいずれの表現でもよい。また週番号に代えて、「X年X月X日」というカレンダーデータをそのまま用いてもよい。

【0016】予測エンジン2は、後にその手順を示すように、予測モデルをどのように展開して需要を予測するかの仕組みを提供する(図3乃至図7参照)。

【0017】GUI3はEXCEL(米マイクロソフト社製の表計算ソフトウェア)と(Visual Basic(VB:米マイクロソフト社製のプログラミング・ツール)とにより作成されており、VBによってウィンドウに、表、グラフなどを作成するためのさまざまな部品を並べ、それらの属性を指定し、マウスがクリックされるといったようなイベントに対する処理を記述するというプログラミングができる。

【0018】GUI3は、ウィンドウに表示した表、グラフに対するマウスの操作によって予測値を計画値に変更するといったような、予測モデルを利用して得られた需要予測から生産又は流通計画を立案するまでの作業を

支援するインターフェースをユーザに提供する。このようなユーザ・インターフェースとして、GUI3は、例えば、過去のデータとの比較機能、予測値と実績値との誤差を%、グラフなどで表示することによる予測精度の監視機能などの販売実績の変動傾向の分析に関する機能を提供する。ユーザはこのデータを参照し、マウスなどの操作により将来の需要予測に修正を加えることが可能である。

【0019】以上のような需要予測システムにおける、

10 週毎の需要予測の手順を、図2に示すテーブルの具体例、及び図3のフローチャートに基づいて、また週毎の予測に先立って行う学習の手順を図4乃至図6のフローチャートに基づいて説明する。なお、本例では予測モデルとして、パターンA、B、Cの3つのモデルを用意した場合について説明する。また、本例では週単位で予測を行う場合を例に説明するが、予測を行う頻度は週単位に限らず、日単位、月単位であってもよい。また学習の頻度も週単位に限るものではない。

【0020】手順の説明に先立って、需要予測システムで使用する各ファイルの内容を以下に説明する。製品マスターは、製品コード・市場投入日・販売中止日・在庫量とともに、例えば、POSシステム(Point of Sales system:販売時点情報管理システム)のように、小売店の店頭でPOSターミナルのOCR(Optical Character Reader)で読み取られ、転送されてきた製品コード、メーカー・コード、プライス・コードなどを、例えば週単位で集計した製品別の13ヶ月分の販売実績などを格納している。

30 【0021】予測結果ファイルは、週ごとに需要予測が行われる都度、パターンA～Cのネットワークによりそれぞれ生成される18週分の各週の予測値をパターン別に格納する。最終予測結果パターンファイルは、後に図2のテーブルにより詳述するように、過去18週分の予測結果と実測値との比較結果を基に選択された、将来18週分の各週の利用パターンとそのパターンによる予測値とを格納するファイルである。予測の際に最終予測結果パターンファイルが新規作成される都度、18週前の最終予測結果パターンファイルが削除される。今回の最終予測結果パターンファイルは、前回最終予測結果パターンファイルとして保存される。最終予測結果ファイルは、選択された今回利用パターンによる最終的な各週の予測値だけを格納している。この予測値がGUI3を利用してユーザに提示される。

【0022】月予測用ファイルは、週予測による需要予測を1ヶ月相当分集積した値をその月の需要予測として格納する。ネットワーク構造ファイルは、パターンA～Cのネットワークに学習させる都度、ネットワーク構造をパターン別に格納している。学習によってはネットワーク構造が変更されることもある。ネットワークパター

ンファイルは、パターンA～Cの各ネットワークの学習に使用した入出力データの組み合わせのパターンを格納している。

【0023】学習状況管理ファイルは、例えば、学習した日の日付・学習開始時刻・学習終了時刻・学習回数・登録パターン数・収束パターン数・平均誤差・最大誤差・最大誤差パターン名などのネットワークの学習状況をネットワーク別に格納している。実績集計ファイルは、ネットワークの学習時に作成されるファイルであって、製品マスタから予測モデルの必要に応じて獲得した、各製品の販売実績を格納するファイルである。

【0024】まず、図3に示す週単位の予測について説明する。需要予測システムの動作環境の変数を取得し(S1)、需要予測に使用するファイル(今回最終予測結果パターンファイル・最終予測結果ファイル・予測結果ファイル・月予測用ファイル)の各ファイル名をセットして(S2)、各ファイルをオープンする(S3)。製品マスタから需要予測の対象とする製品の製品コード・市場投入日・販売中止日を読み込む(S4)。読み込んだデータのうちの販売中止日をチェックし(S5)、販売中止日が今週に含まれている場合はその製品を予測対象外とする。

【0025】利用パターンの選択に用いる過去の18週分と、需要を予測する将来の18週分の週番号を取得し(S6)、販売実績データが存在しない場合は予測対象外とする(S7)。予測結果ファイル(今週分)をオープンして予測結果ワークテーブルの領域をメモリ上に確保し(S8)、パターンAのネットワーク構造ファイル、ネットワークパターンファイルの各ファイル名をセットする(S9)。ネットワークパターンファイルからネットワークへ入力する入力配列のパターンを取得し(S10)、パターンAによる予測処理を行う(S11)。以上のステップS9～S11をパターンBとパターンCとに対して同様に繰り返し(S12)、今週から先の18週分の最終予測結果と今回利用パターンとを求め、今週分のパターン別の予測結果を得る(図2(a))。

【0026】次に、最終予測結果パターンを得るための処理を以下の手順で行う(S13)。過去18週分の予測結果ファイルを順に読み込み、各週に行った需要予測により得られた18週分の各パターンの予測値と、各週の実績値とを比較し、実績値に最も近い予測値を出したパターンを抽出して比較区分のパターンとする(図2(b))。

【0027】18週分の予測値と実績値との比較の結果、比較区分として抽出された、各週の需要予測におけるパターンの出現回数を、今回利用テーブル(図2(c))の各週の欄に集計し、過去の第1～18週の予測において出現回数が最多のパターンを、今週の第1～18週の利用パターン(今回利用パターン)とする。

【0028】以上のようにして選択された今回利用パターンが予測した第1～14週の予測値を予測結果ワークテーブル(図2(a))から抽出し、最終予測結果ファイルに書き込む(S14)。最終予測結果パターンファイルに第1～14週の最終予測結果と今回利用パターンとを書き込む(S15)。

【0029】次の製品の製品コード・市場投入日・販売中止日を読み込む(S16)。読み込んだデータのうちの販売中止日をチェックし(S17)、販売中止日が今週に含まれている場合はその製品を予測対象外とする。

【0030】需要予測の対象である全製品のデータの需要予測が終了するまで、製品マスタからデータを読み込み、以上のステップS7～S17を繰り返して各製品の需要を予測し(S18)、全製品のデータの需要予測が終わると、予測結果ファイルの18週前の予測データを削除して各ファイルをクローズする(S19)。

【0031】以上のようにして求められた最終予測結果は、例えば表形式でディスプレイに表示され、ユーザはニューラルネットワークを意識することなく高精度の予測値を得ることができる。また、予測結果とともに、過去の予測値、実績値、予測精度などが表示されると、ユーザはこれらのデータを判断材料として、または天候、行事などの条件を加味して、予測結果を、例えばマウスの操作により修正し、生産計画又は流通計画を容易に策定することができる。

【0032】次に、ネットワークの学習処理を図4乃至図6のフローチャートを基に説明する。学習は、予測値が実績値から大幅にかい離して誤差が拡大することを回避する目的で行う。需要予測システムの動作環境の変数を取得し(S31)、学習に必要な各ファイルのファイル名(パターンA、B、Cそれぞれの学習状況管理ファイル)をセットし(S32)、製品マスタから各製品の13ヶ月分の販売実績データを読み出して実績集計ファイルを作成する(S33)。

【0033】前回の学習に要した処理時間をディスプレイに表示し、学習を開始するか否かの選択をユーザに促す(S34)。学習の実行開始が選択されなかった場合は処理を終了する。学習の実行が選択されると、開始時刻を表示し(S35)、システム側で予め設定されている、実行すべき学習の回数を取得し(S36)、ファイル名をセットした各ファイルをオープンする(S37)。

【0034】製品マスタから、学習対象の製品の製品コード・販売中止日・市場投入日のデータを読み込み(S38)、販売中止日をチェックし(S39)、販売中止日が今日の日付である場合は学習対象外とする。学習状況管理ファイルから読み出した学習状況(学習日の日付・学習開始時刻・学習終了時刻・学習回数・登録パターン数・収束パターン数・平均誤差・最大誤差・最大誤差パターン名)のデータを表示する(S40)。販売実績

データが存在しない場合は学習対象外とするなど、学習対象外か否かをチェックする（S 4 1）。パターンA、B、Cのそれぞれに対して週学習開始処理を行う（S 4 2）。

【0035】各パターンでの週学習処理の手順は図6に示すように、学習開始時刻を取得し（S 4 2 1 1）、各パターンでの週学習処理に必要な各ファイル（パターンA、B、Cそれぞれのネットワーク構造ファイル・ネットワークパターンファイル）のファイル名をセットする（S 4 2 1 2）。ネットワーク構造ファイルからネットワークの構造データを読み出してネットワークを構築し（S 4 2 1 3）、ネットワークパターンファイルから読み出したネットワークパターンを登録する（S 4 2 1 4）。

【0036】次に、本例では13ヶ月分の販売実績データによる学習を、システムに定められている所定回数だけ行う（S 4 2 1 5）。学習の結果得られたネットワーク構造を格納してネットワーク構造ファイルを保存する（S 4 2 1 6）。学習に使用したデータの組み合わせパターンを格納してネットワークパターンファイルを保存する（S 4 2 1 7）。学習状況管理データを作成し（S 4 2 1 8）、学習状況管理ファイルに格納してファイルを保存し、ネットワークを終了する（S 4 2 1 9）。同様の学習処理を全パターンに対して行う（S 4 2 1～S 4 2 3）。

【0037】次の製品の製品コード・市場投入日・販売中止日のデータを読み込む（S 4 3）。販売中止日をチェックし（S 4 4）、販売中止日が今日の日付である場合は予測対象外とする。学習状況管理ファイルから読み出した学習状況のデータを表示する（S 4 5）。製品マスターから、学習の対象である全製品のデータを読み終わるまで、以上のステップS 4 1～S 4 5を繰り返して学習し（S 4 6）、全製品のデータを読み終わると、学習により構築されたパターンA、B、Cのネットワークの構造データをそれぞれのネットワーク構造ファイルに、また学習に使用したデータの組み合わせパターンをネットワークパターンファイルに格納し、今回の学習状況のデータをそれぞれのパターンの学習状況管理ファイルに格納して各ファイルをクローズする（S 4 7）。

【0038】なお、本例では週単位の予測結果を月単位の予測に反映する場合について説明したが、日単位の予

測結果を、週予測、月予測に反映しても、また月単位の予測結果を年単位の予測に反映してもよい。また、週単位の予測と月単位の予測とをそれぞれ単独で行い、週単位の予測結果を拡大した月単位の予測と、単独で行った月単位の予測との比較、予測結果の修正に利用することも可能である。

#### 【0039】

【発明の効果】以上のように、本発明の需要予測方法、需要予測システム及び需要予測のコンピュータプログラムが記録されている記録媒体は、ニューラルネットワークのモデルを、例えば直近の数ヶ月分のデータから需要を予測するモデル、前年の同時期のデータから需要を予測するモデル、直近のデータと前年の同時期のデータとの両方から需要を予測するモデルなど複数記憶しておくので、製品が多品種にわたる場合でも、その販売実績の変動傾向の把握に最適なモデルによってその販売実績の変動傾向に応じた需要を高精度で安定して予測するという優れた効果を奏する。

【0040】また、本発明の需要予測方法、需要予測システム及び需要予測のコンピュータプログラムが記録されている記録媒体は、販売実績をニューラルネットワークのモデルに入力して例えば週単位のような短い周期で学習させ、販売実績の変動傾向に応じた需要を予測させることにより、ユーザが保守を行わなくても高い予測精度が安定して得られるという優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る需要予測システムの機能ブロック図である。

【図2】需要予測の過程を示す概念図である。

【図3】週予測処理のフローチャートである。

【図4】週学習処理のフローチャート（その1）である。

【図5】週学習処理のフローチャート（その2）である。

【図6】週学習処理のフローチャート（その3）である。

#### 【符号の説明】

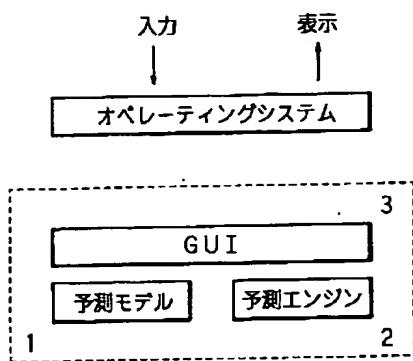
1 予測モデル

2 予測エンジン

3 G U I

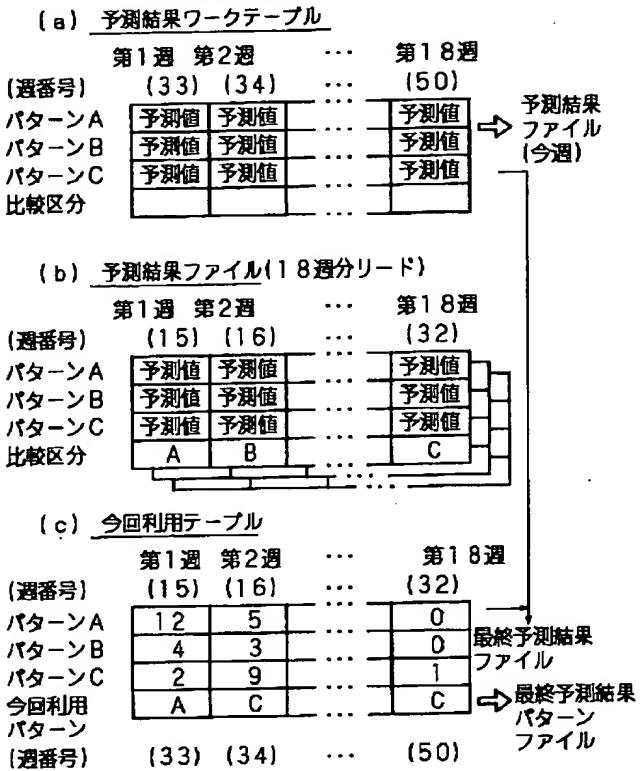
【図1】

需要予測システムの機能ブロック図



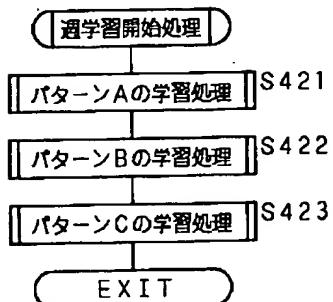
【図2】

需要予測の過程を示す概念図

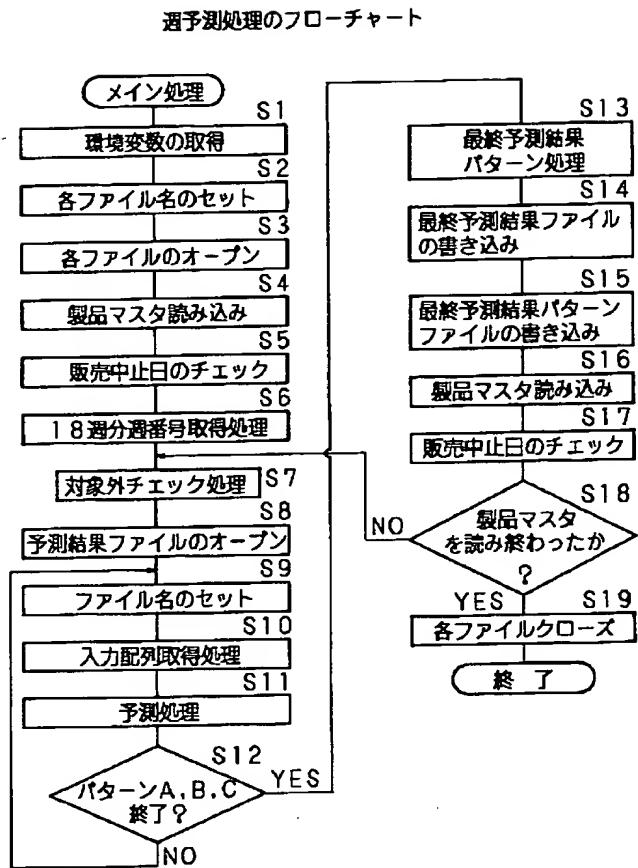


【図5】

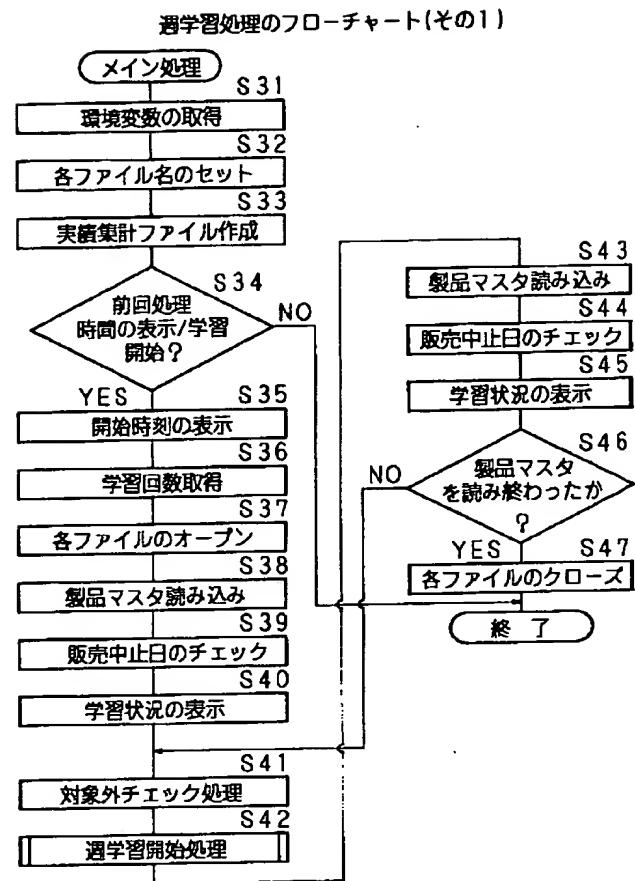
週学習処理のフローチャート(その2)



【図3】

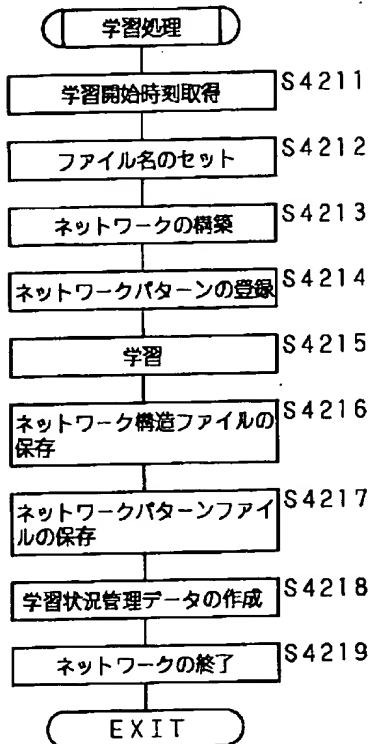


【図4】



【図6】

## 選択学習処理のフローチャート(その3)





Creation date: 05-04-2004

Indexing Officer: LINSIXIENGMAY - LYANA INSIXIENGMAY

Team: OIPEBackFileIndexing

Dossier: 09870021

Legal Date: 05-04-2004

No.	Doccode	Number of pages
1	ECBOX	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on .....